



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
24.08.2022 Bulletin 2022/34

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
A63B 49/02^(2015.01)

(21) Numéro de dépôt: **22157579.8**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
**A63B 49/02; A63B 49/14; A63B 2102/02;
A63B 2102/06; A63B 2102/08; A63B 2209/02**

(22) Date de dépôt: **18.02.2022**

(84) Etats contractants désignés:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

(72) Inventeurs:
• **BLARY, Laurent**
78810 FEUCHEROLLES (FR)
• **CHASTAN, Antoine**
59139 WATTIGNIES (FR)

(30) Priorité: **18.02.2021 FR 2101605**

(74) Mandataire: **Vidon Brevets & Stratégie**
16B, rue de Jouanet
BP 90333
35703 Rennes Cedex 7 (FR)

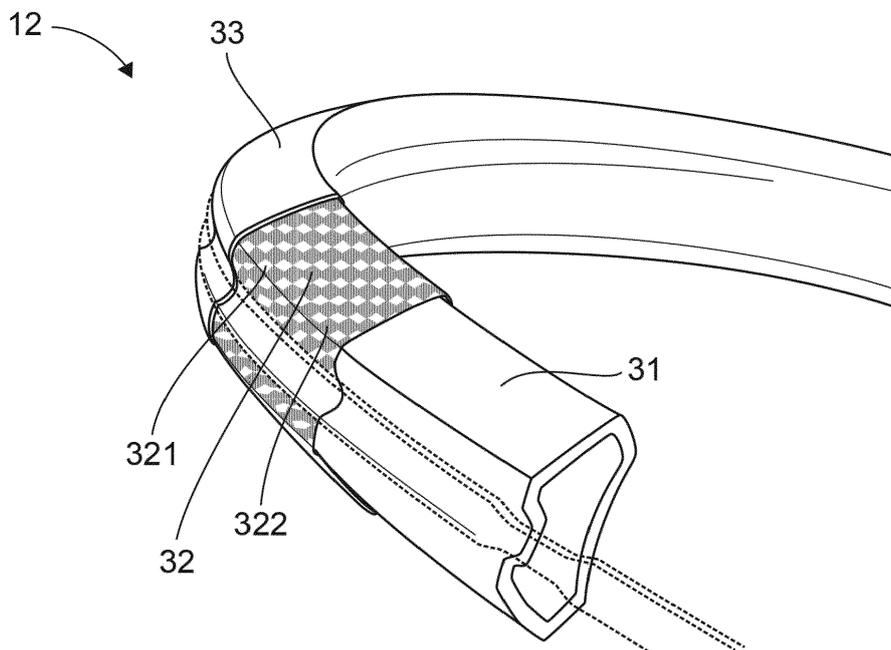
(71) Demandeur: **Tecnifibre**
78810 Feucherolles (FR)

(54) **CADRE DE RAQUETTE, RAQUETTE COMPRENANT UN TEL CADRE ET PROCÉDÉ DE FABRICATION D'UN TEL CADRE OU D'UNE TELLE RAQUETTE**

(57) L'invention concerne un cadre de raquette, comprenant une poignée et une tête de raquette, réalisé au moins en partie en un matériau composite, la partie supérieure de ladite tête comprenant au moins une couche d'amélioration de la ductilité, comprenant de l'aramide, recouverte d'une couche de glissement, améliorant la

résistance à l'abrasion, comprenant un fluoropolymère. L'invention concerne également une raquette comprenant un tel cadre. L'invention concerne encore un procédé de fabrication d'un tel cadre de raquette ou d'une telle raquette.

[Fig 3]



Description

Domaine de l'invention

[0001] La présente invention appartient au domaine des raquettes utilisées dans les sports de raquettes sur des terrains entourés de murs ou de parois, tels que le squash ou le padel. Plus particulièrement, l'invention concerne l'amélioration des cadres de telles raquettes, notamment par rapport aux chocs et frottements qu'elles peuvent subir contre ces murs ou parois.

Arrière-plan technologique

[0002] Dans les sports de raquettes se jouant sur un terrain défini par des parois, pratiqués tant pour le loisir qu'à titre professionnel, les cadres de raquettes sont soumis à deux types de contraintes importantes, les frottements et les chocs. Les frottements le long du sol, des murs ou des parois, par exemple vitrées ou grillagées, ainsi que les chocs, également avec le sol ou les parois (par la suite, on utilise le terme "paroi" pour définir ces différentes surfaces verticales et horizontale (sol) définissant le terrain) ou le cadre de la raquette d'un partenaire, non seulement nuisent à l'efficacité du coup frappé mais, et surtout, peuvent entraîner des détériorations de la raquette, par exemple sous la forme de déformations ou de bris.

[0003] Les cadres de raquettes sont aujourd'hui majoritairement fabriqués avec une matière composite, tel que des fibres de verre et de carbone pré-imprégnées de résine époxy, selon un procédé de moulage adapté à la mise en forme de matériaux thermodurcissables. Les composites, et notamment le carbone, présentent un excellent ratio rigidité/masse. Cependant, bien que ce procédé bien connu de moulage permette de fabriquer une structure de raquette rigide et légère, la matière composite couramment utilisée présente une tenue au choc insuffisante, du fait de son absence de ductilité, c'est-à-dire sa trop faible capacité à se déformer à l'impact. Ceci rend le cadre de raquette fragile à l'impact et au choc.

[0004] Ce problème ayant été identifié, il a été proposé, pour protéger les cadres de raquette des effets d'un choc, et également de l'abrasion, d'utiliser une bande pare-choc, généralement appelée « bumper ». Il s'agit d'une pièce en matière plastique qui est injectée et rapportée sur le cadre de la raquette, au niveau de la partie supérieure de la tête du cadre. Le bumper est généralement en polyamide ou en polycarbonate.

[0005] Cet élément de protection est relativement efficace. Cependant, il n'est pas sans présenter quelques inconvénients. En effet, bien que le bumper soit destiné à éviter d'endommager le cadre de la raquette, il ne lui apporte aucune performance mécanique et ne contribue en particulier pas à sa rigidité. Pour obtenir une rigidité suffisante, il est généralement nécessaire d'utiliser dans la fabrication de la raquette de composites à fort module, c'est-à-dire à ratio rigidité/masse important, ce qui con-

duit à une augmentation du poids total de la raquette. En outre, le bumper a souvent tendance à lui-même se casser. Le remplacement d'un bumper endommagé nécessite alors non seulement l'achat d'une nouvelle pièce, mais également le réglage de la raquette, un exercice long et fastidieux. Un autre inconvénient du bumper est qu'il alourdit la raquette, alors que les joueurs recherchent généralement des raquettes légères : la masse totale de la raquette peut être un enjeu important pour les joueurs de squash, notamment du fait de son impact sur la maniabilité.

[0006] En conséquence, il est courant que des joueurs, notamment les joueurs professionnels, enlèvent d'eux-mêmes le bumper du cadre de leur raquette, pour gagner en confort et/ou en efficacité. Si cette approche est envisageable pour les joueurs professionnels, dont la maîtrise réduit les risques d'endommager leur raquette, ceci n'est généralement pas le cas des joueurs de loisir.

[0007] De plus, dans certains cas, un accostage non parfait du bumper plastique sur le cadre composite peut introduire des vibrations.

[0008] Enfin, certains joueurs peuvent considérer que le bumper nuit à l'aspect esthétique de leur raquette.

[0009] Ainsi, il existe un besoin pour une solution permettant de combler ces inconvénients, ainsi que d'autres, de l'art antérieur.

[0010] Un objectif de l'invention est ainsi de proposer une solution permettant de s'affranchir de la présence d'un bumper (ou dans certains modes de réalisation d'au moins en réduire le poids et/ou l'encombrement) sur les cadres de raquette, tout en assurant une bonne résistance aux chocs et frottements contre les parois, et en présentant de bonnes performances d'amortissement des vibrations.

[0011] Notamment, un objectif de l'invention est de réduire le poids de la raquette, en supprimant le bumper, ou d'exploiter le gain en poids correspondant pour améliorer l'efficacité de la raquette.

Exposé de l'invention

[0012] Dans ce but, l'invention propose un cadre de raquette, comprenant une poignée et une tête de raquette, réalisé au moins en partie en un matériau composite. Selon l'invention, au moins la partie supérieure de ladite tête comprend au moins une couche d'amélioration de la ductilité, comprenant de l'aramide, recouverte d'une couche de glissement, améliorant la résistance à l'abrasion due aux chocs et aux frottements contre une paroi, comprenant un fluoropolymère.

[0013] L'invention permet ainsi de supprimer le bumper des raquettes de l'art antérieur, tout en assurant une bonne tenue aux chocs. Ceci est permis par la combinaison de deux aspects. D'une part, l'amélioration de la ductilité, à l'aide d'aramide. La ductilité de l'aramide est en effet bien supérieure à celle du carbone, qui présente un bon ratio rigidité/masse, mais une ductilité très faible, c'est-à-dire une très faible capacité à se déformer à l'im-

pact. D'autre part, l'amélioration de la résistance à l'abrasion, à l'aide d'un matériau facilitant le glissement contre une paroi.

[0014] Ces deux aspects combinés permettent d'obtenir une raquette plus efficace, moins lourde (ou dont le poids du bumper est en partie transféré dans les couches nouvelles), présentant en outre des avantages esthétiques, tels que l'absence de bumper, de la décoration, sous la forme de peinture ou de vernis par exemple, protégés par la couche de glissement. L'invention repose sur une approche tout à fait nouvelle et originale de conférer à un cadre de raquette une bonne résistance au choc, notamment au regard des murs ou des parois vitrées d'une salle de squash, du sol d'un terrain de squash ou de padel, ou encore de la raquette d'un binôme, tout en améliorant le glissement et la résistance à l'abrasion d'un tel cadre. Ainsi, il est possible de s'affranchir de la masse inutile que représente le bumper, et donc de réduire la masse de la raquette, sans sacrifier la résistance dudit cadre lorsque celui-ci subit de forts impacts pendant le jeu. Un tel cadre amélioré permet également de supprimer les vibrations dues initialement au contact bumper/cadre.

[0015] La couche d'amélioration de la ductilité selon l'invention, comprenant de l'aramide, peut également recouvrir toute partie du cadre de la raquette susceptible de recevoir des chocs lors de la pratique.

[0016] Il est à noter qu'il est connu d'appliquer un vernis de décoration sur les cadres de raquette. Ceci ne doit cependant pas être confondu avec l'application d'un fluoropolymère, dont la fonction principale est de faciliter le glissement contre une surface, et donc d'améliorer la résistance à l'abrasion du cadre. Ce composé est particulièrement efficace du fait de son très faible coefficient de frottement, permettant d'améliorer le glissement des cadres de raquettes qui en sont recouverts, en cas de contact avec des parois. Il possède un effet lubrifiant. Il est également inerte chimiquement, ce qui le rend intéressant du point de vue de son utilisation dans un procédé de fabrication d'une raquette.

[0017] La couche de glissement comprenant le fluoropolymère est localisée au niveau de la surface extérieure du cadre de la raquette, c'est-à-dire la partie extérieure du cadre qui est susceptible d'être en contact avec les parois (incluant les sols), notamment les parois des terrains de squash ou de padel. Cette surface extérieure du cadre représente donc une zone de contact, assurant une fonction similaire au bumper (en s'étendant préférentiellement sur une surface similaire du cadre) dont elle permet de s'affranchir. Une telle couche est configurée pour résister dans le temps, même en cas de contacts et/ou chocs avec les parois.

[0018] Selon un mode de réalisation, les couches d'amélioration de la ductilité et de glissement sont localisées au niveau de ladite partie supérieure de la tête du cadre, sur une portion périphérique de 25 à 35 cm.

[0019] Cette portion correspond à la partie supérieure de la tête, sur une zone comprise par exemple les plages

de définies par les aiguilles d'une montre entre 8 h 20 mn et 10 h 10 mn, par analogie avec un cadran de montre (le point supérieur de la raquette correspondant donc à 12h). Lorsque la raquette est considérée dans sa longueur, cette portion peut ainsi s'étendre sur une hauteur (L3) comprise entre environ 8 et 14 cm. Cette portion de la tête du cadre de la raquette peut notamment correspondre à la section sur laquelle est habituellement agencé un bumper. La raquette selon l'invention est donc renforcée au niveau de sa partie la plus exposée aux chocs et aux frottements, en particulier dans le cas de sports de raquette qui se jouent dans une salle, et/ou entre des joueurs partageant la même surface de jeu.

[0020] Selon un autre mode de réalisation, le cadre de raquette comprend une série de plis comprenant ledit matériau composite et un dernier pli comprenant l'aramide.

[0021] Le cadre de la raquette selon l'invention est donc principalement composé d'un matériau composite que l'on retrouve dans les raquettes classiques, à portée de tous les fabricants de raquettes. Le fait que le pli d'aramide soit positionné en dernier dans le processus de fabrication permet d'assurer de façon adéquate la fonction d'amélioration de la ductilité selon l'invention. L'aramide est en contact direct avec les parois de la salle de jeu ou la raquette du binôme, afin d'améliorer la résistance aux chocs du cadre de la raquette. Selon encore un autre mode de réalisation, le matériau composite, respectivement l'aramide, des plis est pré-imprégné de résine époxy.

[0022] La résine époxy est un matériau thermodurcissable de façon irréversible sous l'effet de la chaleur. Combiné avec l'aramide, il permet de maintenir de façon adéquate le dernier pli assurant l'amélioration de la ductilité au niveau du cadre de la raquette.

[0023] Selon encore un autre mode de réalisation, l'aramide se présente sous la forme d'un tissu. Un tel tissu d'aramide permet dès lors d'être agencé au niveau du cadre de la raquette de façon simple et sécurisée.

[0024] Selon encore un autre mode de réalisation, l'aramide est ou comprend du poly(p-phénylène)téréphthalamide), ou un matériau similaire. Les matériaux et leurs grammages peuvent être adaptés en fonction des besoins et des raquettes.

[0025] Ce composé est particulièrement bien adapté à l'invention. Il présente tout à la fois une bonne rigidité et une faible densité, ce qui rend son utilisation particulièrement appropriée en tant que renfort de matrices dans les matériaux composites qui composent les cadres de raquettes. Il possède également une bonne résistance aux chocs et permet de bien absorber les vibrations qui traverse la raquette lors du jeu.

[0026] Selon un mode de réalisation, le fluoropolymère est choisi parmi le polytétrafluoroéthylène et/ou le perfluoroalkoxy.

[0027] Ces différents composés, appliqués sur un cadre de raquette, permettent l'amélioration de son glissement pendant le jeu. Les frottements contre les différen-

tes parois et la raquette du binôme sont limités, empêchant le blocage de la raquette en cas de contact avec ces éléments. Ces composés chimiques fluorés permettent également d'améliorer la résistance à l'abrasion, notamment au niveau de la tête du cadre de raquette.

[0028] Un deuxième objet selon l'invention concerne une raquette comprenant un cadre tel que défini précédemment.

[0029] Selon un mode de réalisation, cette raquette est une raquette de squash.

[0030] Selon un autre mode de réalisation, cette raquette est une raquette de padel.

[0031] Ainsi, une raquette selon l'invention est particulièrement adaptée aux jeux de raquette se pratiquant dans un espace clos, avec des murs ou parois, dans lesquels les joueurs partagent la même surface de jeu.

[0032] Un troisième objet selon l'invention concerne un procédé de fabrication d'un cadre de raquette comprenant les étapes suivantes :

- drapage d'au moins un pli de matériau composite sur une vessie ;
- drapage sur l'au moins un pli de matériau composite d'un pli comprenant un tissu d'aramide, sur au moins une portion correspondant à la partie supérieure de la tête du cadre ;
- moulage de l'ensemble formé par la vessie et l'ensemble des plis dans un moule aux dimensions finales du cadre ;
- injection d'air dans la vessie et cuisson ;
- démoulage de l'ensemble après cuisson ;
- ajout d'une couche de fluoropolymère sur au moins la section supérieure du cadre de la raquette.

[0033] Un tel procédé permet de fabriquer de façon classique un cadre de raquette amélioré selon l'invention, qui présente une bonne résistance au choc et à l'abrasion. Ce procédé fait intervenir des étapes de fabrication d'une raquette qui sont bien connues et parfaitement maîtrisées aujourd'hui. L'innovation basée sur la combinaison de fibres d'aramide et de vernis au niveau de la tête du cadre ne nécessite donc pas d'équipements plus particuliers que ceux déjà utilisés dans les processus habituels de fabrication de raquette de squash ou de padel.

[0034] Le pli d'aramide est notamment mis en place dans la partie supérieure du cadre de la raquette de façon simple. Cette étape de drapage du composite de fibres d'aramide ne ralentit pas le processus de fabrication de la raquette.

[0035] Selon un mode de réalisation, dans l'étape d'ajout d'une couche de fluoropolymère, la couche est déposée par pulvérisation de gouttelettes sur au moins la section supérieure dudit cadre de la raquette.

[0036] L'ajout du vernis sous forme de spray ou aérosol permet de répandre ce matériau de façon uniforme et homogène sur la tête du cadre de la raquette. Cette étape est ainsi aisée à mettre en oeuvre, et rapide.

Liste des figures

[0037] D'autres buts, caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante, donnée à titre de simple exemple illustratif, et non limitatif, en relation avec les figures, parmi lesquelles :

[Fig. 1] : La figure 1 présente une vue globale d'une raquette de squash selon l'invention ;

[Fig. 2] : La figure 2 illustre une vue agrandie de la tête du cadre d'une raquette de squash selon la figure 1 ;

[Fig. 3] : La figure 3 présente une vue en coupe de la tête de cadre d'une raquette de squash selon la figure 2, montrant les différents matériaux que comprend une telle tête de cadre, ainsi que leur localisation dans la structure du cadre ;

[Fig. 4] : La figure 4 illustre de façon schématique un diagramme du procédé de fabrication d'un cadre de raquette selon l'invention.

Description détaillée d'un mode de réalisation de l'invention

[0038] Une raquette, notamment de squash ou de padel, est particulièrement exposée pendant le jeu au niveau de la tête du cadre, du fait des risques de frottements ou de chocs contre les parois définissant l'espace de jeu. C'est pour cette raison qu'il est prévu de façon quasi-systématique aujourd'hui un "bumper" de protection au niveau de la partie supérieure du cadre s'étendant, par analogie avec un cadran horaire, sur une section plus ou moins entre 10h et 2h.

[0039] Comme mentionné précédemment, un objectif de l'invention est de s'affranchir d'un tel bumper, tout en améliorant les aspects de résistance aux chocs, de confort et d'efficacité. Dans ce but, l'invention repose sur une combinaison de deux éléments, à savoir une couche d'amélioration de la ductilité, comprenant de l'aramide, et une couche de glissement, améliorant la résistance à l'abrasion, comprenant un fluoropolymère. Ainsi, une raquette selon l'invention répond efficacement aux contraintes de résistance à la fois au choc et à l'abrasion. En particulier, en facilitant le glissement, on apporte une solution nouvelle, très efficace en combinaison avec le renforcement assuré par l'aramide.

[0040] La masse totale de la raquette impacte sa maniabilité, ce paramètre est donc un enjeu majeur pour les joueurs. Le retrait du bumper, qui est une masse globalement inutile, permet de réduire la masse et/ou d'utiliser tout ou partie de la masse ainsi « économisée » pour améliorer la performance mécanique de la raquette. La suppression du bumper permet en outre de limiter les vibrations pouvant être induites par un accostage non parfait du bumper en plastique sur le cadre en composite.

[0041] Le carbone, principal et habituel composant du cadre d'une raquette, permet classiquement de fournir

une structure rigide et légère, mais ne permet pas à lui seul d'assurer une résistance suffisante aux chocs, parfois violents, subis par le cadre d'une raquette lors d'un match, en particulier au niveau de la tête de cadre. Selon l'invention, la fonction de tenue au choc, malgré l'absence d'un bumper, est assurée par un pli d'aramide, fibre composite permettant d'amortir les chocs, au niveau de la tête du cadre. Cette fibre est par exemple ajoutée lors

d'une étape de drapage du procédé de fabrication d'une raquette, tressée avec des fibres de carbone et imprégnée avec une résine époxy.

[0042] Il est noté que l'utilisation d'aramide a déjà été envisagée dans certains cadres de raquettes. En revanche, sa combinaison avec une couche de glissement est nouvelle et non évidente. En effet, selon l'invention, une couche de glissement assure une fonction de tenue à l'abrasion au niveau de la partie supérieure du cadre de la raquette, par-dessus les fibres d'aramide. Cette couche de glissement comprend notamment au moins un fluoropolymère. Des fluoropolymères adaptés à l'invention sont le polytétrafluoroéthylène et le perfluoroalkoxy. Ce composé fluoré est préférentiellement ajouté après une étape de démoulage du procédé de fabrication d'une raquette, afin de protéger le cadre de l'abrasion. Ce fluoropolymère peut être étalé sur le cadre de la raquette sous forme de spray. Cette méthode est rapide et permet de répandre le fluoropolymère de façon homogène sur tout la partie supérieure du cadre.

[0043] Il est également noté qu'il est connu, par exemple des documents New Media Publisher GmbH ET AL : « DuPont : Grommet strips made of Zytel nylon and friction-reducing fluoroadditive Zonyl enhance power and precision in tennis » et US 4 185 822 A - Li Yao T, d'utiliser du polytétrafluoroéthylène, au niveau des oeillets du cadre de la raquette. Ceci permet d'améliorer le glissement des cordes qui passent à travers ces éléments, mais ne participe pas à la protection de la raquette contre les chocs et les frottements, ce qui rend nécessaire, selon cette technique, la présence de bumper.

[0044] Par ailleurs, lorsqu'il a été envisagé d'utiliser de l'aramide pour renforcer une raquette, celui-ci était noyé entre des couches de carbone. De façon préférentielle, en revanche, selon l'invention, les couches de carbone sont tout d'abord assemblées, et la couche d'aramide constitue une couche finale (externe), uniquement recouverte par la couche de glissement.

[0045] Par ailleurs, l'objet de l'invention étant essentiellement de protéger la raquette contre les chocs contre les parois, ces couches ne sont préférentiellement appliquées que sur la partie supérieure de la tête de raquette, sur une portion correspondant sensiblement à celle habituellement recouverte par un bumper.

[0046] L'invention permet ainsi la réalisation d'un cadre de raquette qui soit léger, tout en présentant une qualité structurelle améliorée, ce qui permet d'assurer à la fois des fonctions de résistance aux chocs et à l'abrasion, en s'affranchissant de la présence d'un bumper.

[0047] Sur la figure 1 est présentée, à titre d'exemple

de mise en oeuvre, une vue générale d'une raquette 11 de squash selon l'invention, comprenant un cadre présentant une tête 12 (destinée à recevoir le cordage) et un manche 13. La tête présente classiquement une longueur L1 comprise entre 35 et 42 cm, par exemple entre 38,5 cm et 39,5 cm, et un manche de longueur L2 comprise entre 25 et 35 cm, par exemple entre 29,5 cm et 30,5 cm. Le pli d'aramide est localisé, selon l'invention, au niveau d'une portion supérieure de la tête du cadre, correspondant à une hauteur L3 comprise entre 80 et 140 mm, préférentiellement entre 90 et 110 mm.

[0048] Un cadre de raquette selon la figure 1, c'est-à-dire sans le cordage, pèse entre 125 et 145 g, par exemple entre 130 et 140 g. Pour comparaison, une raquette de squash classique selon l'art antérieur et équipée d'un bumper pèse classiquement entre 130 et 160 g.

[0049] La figure 2 propose un agrandissement de la tête 12 du cadre de la raquette 11. On peut toujours voir que le pli d'aramide selon l'invention est localisé sur une section supérieure de la tête 12 du cadre, une telle section courant du point 21 au point 22. Cette section 21-22 s'étend sur la hauteur L3, couvrant ainsi sensiblement la même portion périphérique P3 du cadre qu'un bumper (par exemple les plages de définies par les aiguilles d'une montre entre 8h 20 mn et 10 h 10, en faisant l'analogie entre la tête du cadre et un cadran de montre).

[0050] La figure 3 illustre une vue en coupe de la tête 12 du cadre de la raquette 11. Cette coupe présente les différents matériaux constituant la tête 12 du cadre de la raquette 11 présenté dans les figures 1 et 2. On distingue ainsi trois types de couches principales de matériaux constituant la tête 12 du cadre d'une raquette 11 selon l'invention. Le matériau de base de la tête 12 du cadre est un matériau composite 31 qui correspond à un produit semi-fini comprenant une résine thermodurcissable. Ce composite 31 est composé de carbone imprégné d'une résine époxy, à l'image des raquettes connues de tennis, de squash ou de padel. Ce composite 31 est aussi appelé pré-imprégné. Plusieurs couches, par exemple entre 8 et 12 couches, du composite 31 sont généralement prévues.

[0051] Entourant le pré-imprégné de base 31, on place selon l'invention, au moins sur la partie supérieure de la tête 12, une couche d'un deuxième matériau 32. Ce matériau 32 est également un pré-imprégné, composé de fibres d'aramide et de carbone imprégnées d'une résine époxy. Les fibres d'aramide et de carbone de ce pré-imprégné 32 sont avantageusement entrelacées à la façon d'un damier. On distingue sur la figure 3 les fibres d'aramide 321 dans le damier, tressées avec les fibres de carbone 322. Ce composite 32 en fibres d'aramide apporte une résistance améliorée au choc au cadre de la raquette 11 au niveau de l'ancien emplacement du bumper selon l'art antérieur, sans en augmenter sensiblement le poids.

[0052] La tête 12 du cadre de la raquette 11 comprend également une couche de glissement 33 déposée par-

dessus le pré-imprégné 32. Ce troisième matériau permet à la tête 12 du cadre de la raquette 11 de ne pas accrocher (ou d'accrocher moins) le long des murs ou du sol de la surface de jeu, en permettant un glissement contre ces parois tout en ne s'abrasant pas. Le diagramme de la figure 4 présente les principales étapes d'un procédé 41 de fabrication du cadre d'une raquette 11 selon l'invention.

[0053] La première étape 42 se base sur une approche connue dans le domaine de la fabrication des raquettes. Des feuilles d'un premier pré-imprégné 31, constitué de carbone associé à de la résine époxy, sont découpées en amont selon des formes spécifiques adaptées à la fabrication du cadre d'une raquette 11. Elles sont ensuite drapées à la main sur une vessie en plastique, à raison de 5 à 30 feuilles. Une telle vessie est une pièce connue de l'homme du métier et communément utilisée pour le moulage d'articles en matériaux composites. Cette première étape de drapage 42 est effectuée selon un plan de drapage, qui permet de définir la disposition des différentes couches de matériaux sur la raquette.

[0054] Selon l'invention, le procédé 41 comprend une seconde étape de drapage 43 d'au moins une feuille du second pré-imprégné comprenant de l'aramide 32, préalablement découpée selon la forme prédéterminée souhaitée (pour couvrir la partie supérieure du cadre). Le pré-imprégné 32 composé de fibres d'aramide est placé en dernier sur la vessie, afin qu'il soit correctement localisé sur le pourtour supérieur de la tête 12 de la raquette 11.

[0055] Selon une étape suivante de moulage 44, la vessie en plastique ainsi entourée par les couches, ou plis, des deux matériaux composites 31 et 32 est placée dans un moule en métal, par exemple en acier. Ce moule correspond aux dimensions finales de la raquette 11 à fabriquer.

[0056] L'étape suivante 45 consiste en une cuisson de ces matériaux pré-imprégnés autour de la vessie. Cette cuisson consiste à faire monter la température jusqu'à entre 130 et 160 degrés, préférentiellement entre 135 et 150 degrés, pendant une durée de 5 à 15 min, préférentiellement entre 7 et 12 min. Lors de cette étape 45, on peut injecter de l'air pour gonfler la vessie, permettant ainsi de plaquer les composites 31 et 32 contre les parois du moule de la raquette. Une fois la cuisson 45 terminée, une étape 46 du procédé consiste à dégonfler la vessie et ouvrir le moule pour pouvoir la retirer la vessie. La raquette ainsi formée est sortie du moule. L'excès de résine est retiré avec un couteau et/ou par sablage. Une étape de finition par ponçage/masticage permet de combler les porosités du cadre. On dispose ainsi d'un cadre propre et lisse, apte à recevoir la couche de glissement. La dernière étape 47 selon l'invention consiste ainsi à appliquer cette couche comprenant un fluoropolymère, par exemple du polytétrafluoroéthylène, par exemple en spray, pour recouvrir au moins la partie supérieure de la tête 12 de la raquette 11 de façon homogène et uniforme et la protéger ainsi de l'abrasion. Le cas échéant, cette

couche de glissement protège également une décoration du cadre réalisée au préalable sur la couche 32.

5 Revendications

1. Cadre de raquette, comprenant une poignée et une tête de raquette, réalisé au moins en partie en un matériau composite, **caractérisé en ce qu'**au moins la partie supérieure de ladite tête comprend au moins une couche d'amélioration de la ductilité, comprenant de l'aramide, recouverte d'une couche de glissement, améliorant la résistance à l'abrasion due aux chocs et aux frottements contre une paroi, comprenant un fluoropolymère.
2. Cadre de raquette selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** lesdites couches d'amélioration de la ductilité et de glissement sont localisées au niveau de ladite partie supérieure de la tête, sur une portion périphérique de 25 à 35 cm.
3. Cadre de raquette selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** ledit cadre comprend une série de plis comprenant ledit matériau composite et un dernier pli comprenant l'aramide.
4. Cadre de raquette selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** ledit matériau composite, respectivement l'aramide, desdits plis est pré-imprégné de résine époxy.
5. Cadre de raquette selon la revendication 3 ou 4, **caractérisé en ce que** ledit aramide se présente sous la forme d'un tissu.
6. Cadre de raquette selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** ledit aramide est ou comprend du poly(p-phénylènetéréphtalamide).
7. Cadre de raquette selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ledit fluoropolymère est choisi parmi le polytétrafluoroéthylène et/ou le perfluoroalkoxy.
8. Raquette comprenant un cadre selon l'une quelconque des revendications 1 à 7.
9. Raquette selon la revendication 8, **caractérisée en ce qu'**il s'agit d'une raquette de squash.
10. Raquette selon la revendication 8, **caractérisée en ce qu'**il s'agit d'une raquette de padel.
11. Procédé de fabrication d'un cadre de raquette selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce qu'**il comprend les étapes suivantes :

- drapage d'au moins un pli de matériau composite sur une vessie ;
- drapage sur ledit au moins un pli de matériau composite d'un pli comprenant un tissu d'aramide, sur au moins une portion correspondant à la partie supérieure de la tête dudit cadre ;
- moulage de l'ensemble formé par ladite vessie et l'ensemble desdits plis dans un moule aux dimensions finales dudit cadre ;
- injection d'air dans ladite vessie et cuisson ;
- démoulage dudit ensemble après cuisson ;
- ajout d'une couche de fluoropolymère sur au moins la section supérieure dudit cadre de ladite raquette.

5

10

15

12. Procédé selon la revendication 11, **caractérisé en ce que**, dans ladite étape d'ajout d'une couche de fluoropolymère, ladite couche est déposée par pulvérisation de gouttelettes sur au moins ladite section supérieure dudit cadre de ladite raquette.

20

25

30

35

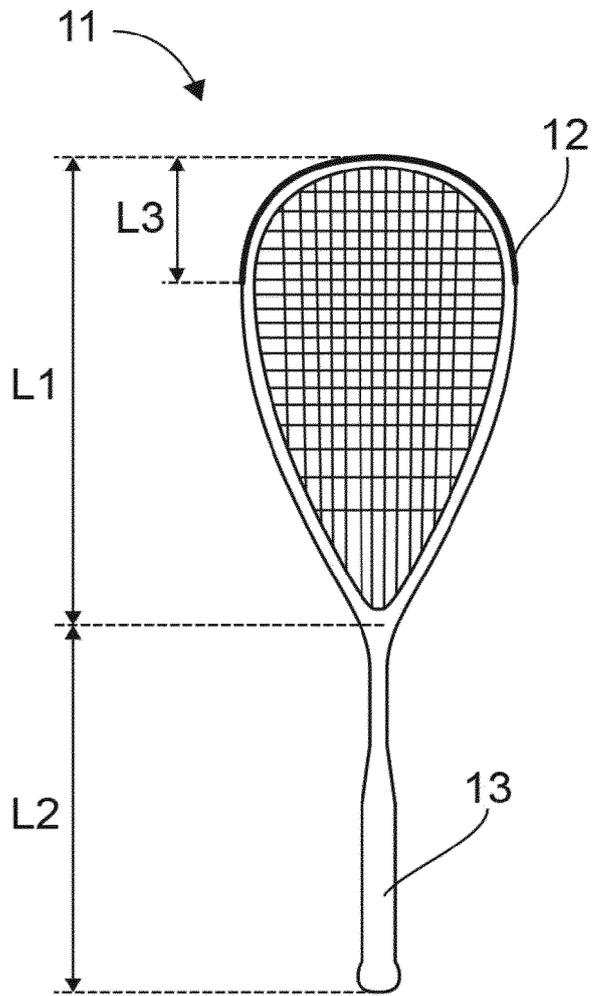
40

45

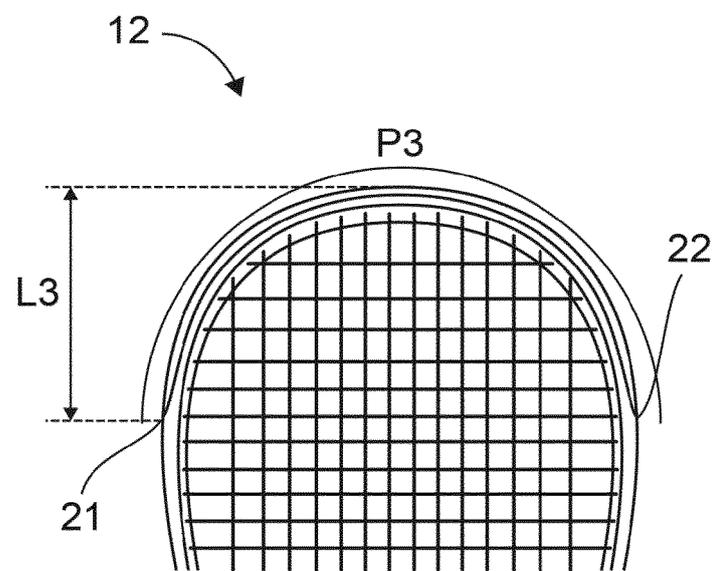
50

55

[Fig 1]

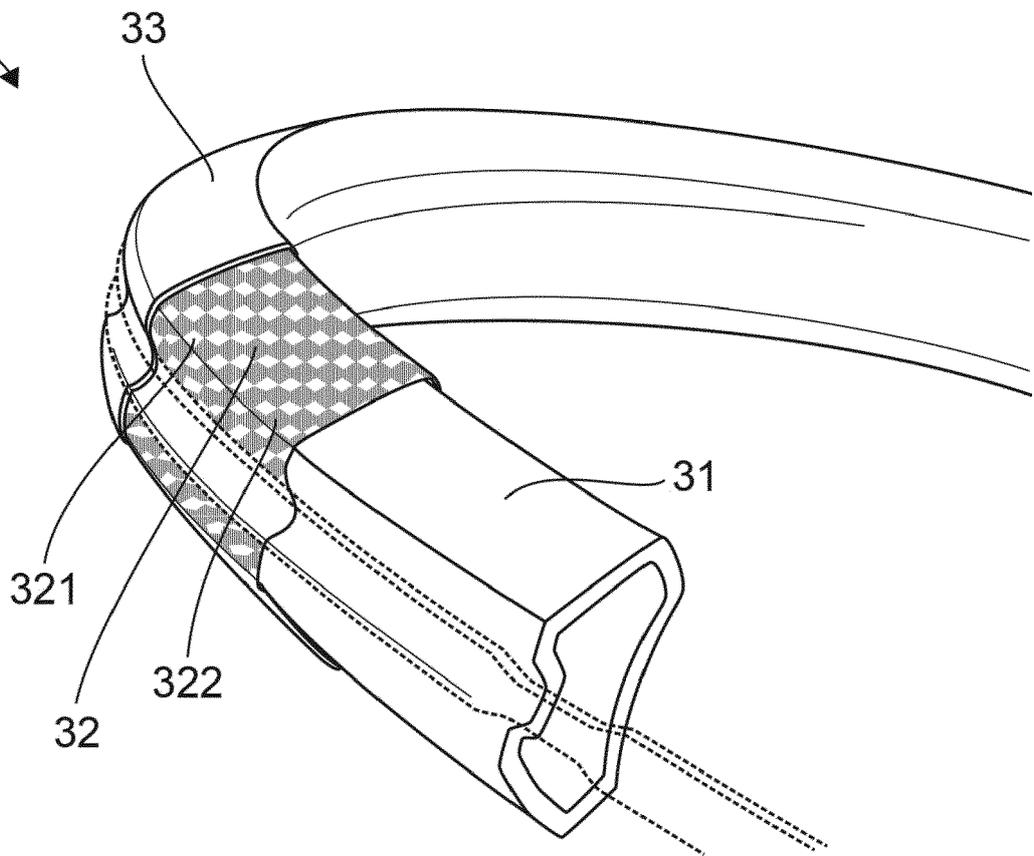


[Fig 2]

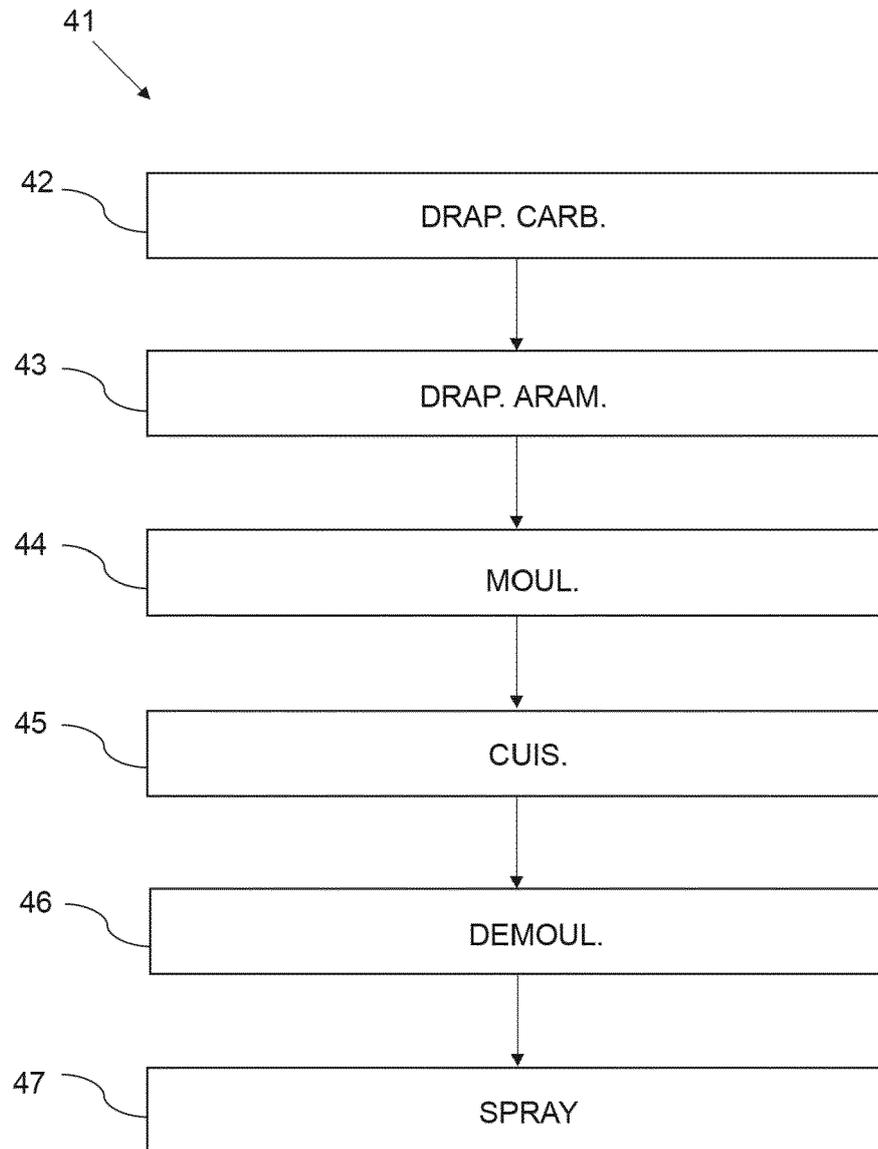


[Fig 3]

12



[Fig 4]





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 22 15 7579

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS | | | |
|--|--|--|--|
| Catégorie | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes | Revendication concernée | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC) |
| Y | US 2005/266940 A1 (FILIPPINI RAFAEL G [US]) 1 décembre 2005 (2005-12-01) * alinéas [0001], [0050], [0061], [0065], [0068] * * figures 1, 2, 3A, 11, 16, 17A, 17B, 18, 21 * ----- | 1-12 | INV. A63B49/02 |
| Y | New Media Publisher Gmbh ET AL: "DuPont: Grommet strips made of Zytel nylon and friction-reducing fluoroadditive Zonyl enhance power and precision in tennis", , 9 avril 2009 (2009-04-09), XP055856074, Extrait de l'Internet: URL:https://plasticker.de/Plastics_News_77_50_DuPont_Grommet_strips_made_of_Zytel_nylon_and_friction_reducing_fluoroadditive_Zonyl_enhance_power_and_precision_in_tennis [extrait le 2021-10-28] * page 1 - page 2 * * figure 1 * ----- | 1-12 | |
| Y | US 4 185 822 A (LI YAO T [US]) 29 janvier 1980 (1980-01-29) * colonne 2, ligne 47 - ligne 62 * * figure 1 * ----- | 1-11 | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) A63B |
| Y | EP 3 225 288 A1 (ROSSIGNOL SA [FR]) 4 octobre 2017 (2017-10-04) * alinéas [0028], [0034] * * figures 1, 2, 3, 5 * ----- | 1-12 | |
| Y | FR 2 853 555 A3 (YU KUO PIN [TW]) 15 octobre 2004 (2004-10-15) * page 4, ligne 1 - ligne 23 * * figures 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 * ----- | 1-12 | |
| -/-- | | | |
| Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications | | | |
| Lieu de la recherche La Haye | | Date d'achèvement de la recherche 9 juin 2022 | Examineur Schmidt, Rémi |
| CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire | | T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant | |

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 22 15 7579

5

10

15

20

25

30

35

40

45

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS | | | |
|---|--|---|--------------------------------------|
| Catégorie | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes | Revendication concernée | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC) |
| Y | FR 2 822 715 A1 (ROSSIGNOL SA [FR]) 4 octobre 2002 (2002-10-04) * page 8 * * figures 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 * ----- | 1-12 | |
| | | | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) |
| Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications | | | |
| Lieu de la recherche La Haye | | Date d'achèvement de la recherche 9 juin 2022 | Examineur Schmidt, Rémi |
| CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES | | T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant | |
| X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire | | | |

1

EPO FORM 1503 03.82 (F04C02)

50

55

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.

EP 22 15 7579

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

09-06-2022

| Document brevet cité au rapport de recherche | Date de publication | Membre(s) de la famille de brevet(s) | Date de publication |
|---|------------------------|---|------------------------|
| US 2005266940 A1 | 01-12-2005 | AT 437681 T | 15-08-2009 |
| | | EP 1755748 A2 | 28-02-2007 |
| | | KR 20070020089 A | 16-02-2007 |
| | | US 2005266940 A1 | 01-12-2005 |
| | | US 2006223659 A1 | 05-10-2006 |
| | | WO 2005118079 A2 | 15-12-2005 |
| ----- | | | |
| US 4185822 A | 29-01-1980 | AUCUN | |
| ----- | | | |
| EP 3225288 A1 | 04-10-2017 | EP 3225288 A1 | 04-10-2017 |
| | | ES 2729338 T3 | 31-10-2019 |
| | | FR 3049469 A1 | 06-10-2017 |
| ----- | | | |
| FR 2853555 A3 | 15-10-2004 | FR 2853555 A3 | 15-10-2004 |
| | | TW 578218 B | 01-03-2004 |
| | | US 2004138015 A1 | 15-07-2004 |
| ----- | | | |
| FR 2822715 A1 | 04-10-2002 | AUCUN | |
| ----- | | | |

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- US 4185822 A, Li Yao T [0043]

Littérature non-brevet citée dans la description

- *DuPont : Grommet strips made of Zytel nylon and friction-reducing fluoroadditive Zonyl enhance power and precision in tennis [0043]*